1808

XVI INTERNATIONAL DAIRY CONGRESS

REPRINT

XVI^{EME} CONGRES INTERNATIONAL DE LAITERIE

TIRAGE A PART

XVI INTERNATIONALER MILCHWIRTSCHAFTSKONGRESS

SONDERDRUCK

XVI INTERNATIONALE MEJERIKONGRES

SÆRTRYK

KØBENHAVN 1962

Caractère spécifique des présures extraites des caillettes d'agneaux et de veaux et des caséines de brebis et de vache

C. ALAIS, H. DUTHEIL & J. BOSC

Station Centrale de Microbiologie et Recherches Laitières, Jouy-en-Josas, et Laboratoire de la Société Anonyme des Caves et Producteurs Réunis, Roquefort (Aveyron), France

INTRODUCTION

Dès 1941, la fabrication locale à Roquefort d'un extrait de présure provenant uniquement de caillettes d'agneaux de lait nous a permis de comparer cette présure à la présure de caillettes de veau du commerce. Nous avons observé de façon constante, pendant des années, que l'activité coagulante de chacune de ces présures n'était pas la même selon que la présure agissait sur le lait de sa propre espèce (présure de veau sur lait de vache, présure d'agneau sur lait de brebis) ou sur le lait de l'autre espèce (présure d'agneau sur lait de vache, présure de veau sur lait de brebis). Il ressortait de ces observations que la présure d'agneau caillait relativement mieux le lait de brebis et la présure de veau, le lait de vache.

Le but du présent travail est de préciser ces différences d'activité coagulante et de rechercher si elles correspondent, ou non, à une différence d'activité protéolytique.

MATERIEL ET METHODES

Présure

La présure d'agneau a été préparée au laboratoire de Roquefort, à partir de caillettes récoltées dans la région. Ces caillettes sont coupées en fragments que l'on fait macérer dans une solution de chlorure de sodium à 8% contenant 2% d'acide borique puis le liquide séparé des fragments est clarifié par formation d'un précipité de phosphate d'aluminium, réalisant une défécation (1) ; le pH est amené à la valeur finale de 5,8.

Nous avons préparé, en suivant un mode opératoire identique, une présure de veau avec des caillettes récoltées également dans la région de Roquefort.

Un extrait de présure (de veau) du commerce, renouvelé chaque mois, a servi de présure de comparaison*.

* Nous remercions les Etablissements BOLL pour l'envoi de la présure de comparaison.

Détermination de la « Force » ou activité coagulante des présures

La force de la présure de comparaison, selon la définition de Soxhlet (2), est de 10,000 (1 ml coagule 10,000 ml de lait en 40 mn à 35°C).

On effectue la mesure du temps de coagulation en versant 50 ml de lait cru de mélange dans un godet que l'on porte à 35°C au bain-thermostatique. On ajoute 1 ml d'une dilution à 2% de la présure (cette quantité a été maintenue constante dans tous les essais). Une spatule en matière plastique brune sert à agiter le lait au départ et à observer la formation des premiers flocons. La coagulation se produit en 10 minutes environ si le lait est frais et dans un temps plus court s'il est acidifié.

Pour chaque échantillon, on fait plusieurs mesures et on prend la moyenne de 2 essais concordants. Des essais parallèles sont effectués avec le lait de vache et avec le lait de brebis.

La force est donnée par la formule

$$F = \frac{10{,}000 \cdot Tc}{Tx}$$

ou Tc = temps de coagulation de la présure de comparaison

Tx = temps de coagulation de l'échantillon à titrer.

La plupart des expériences ont été effectuées d'une part avec le lait de brebis provenant du troupeau de la ferme expérimentale de Tendigues, proche de Roquefort, comprenant 120 brebis latières, d'autre part avec le lait d'une étable de 7 vaches située dans la même région. Il est à noter que les agnelages se produisent tous à la même saison tandis que les vêlages sont répartis tout au long de l'année.

Lait

Le lait de vache et le lait de brebis utilisés, après écrémage, pour étudier l'influence de l'acidité ont été analysés de la manière suivante :

- pH : mesuré à l'électrode de verre.
- Acidité titrable mesurée avec la soude N/9.
- Extrait sec total : dessication à 100°C au bain marie jusqu'à poids constant.
- Matières azotées totales : détermination de la teneur en azote par la méthode Kjeldahl et multiplication par le coefficient 6,38.
- Phosphore : dosage colorimétrique d'après Briggs (3).
- Calcium : dosage sous forme d'oxalate après incinération à 600°C.
- Matières grasses : dosage par la méthode butyrométrique de Gerber.

Mesure de l'activité protéolytique des présures

Nous avons suivi la méthode (4) (5) qui consiste à déterminer les substances azotées non-protéiques (N. P. N.) formées après différents temps d'action de la présure sur la caséine.

Nous avons utilisé des solutions de caséine de vache ou de caséine de brebis à 3% (p/v). Les caséines ont été préparées dans des conditions identiques, par précipitation du lait écrémé au point isoélectricque (lait de mélange des troupeaux bovin et ovin du Centre National de Recherches Zootechniques). Elles sont dissoutes avec addition de NaOH N/1 soit à pH 6,8, soit à pH 6,45.

La réaction (présure + caséine a lieu au bain thermostatique à 25°C ou à 30°C. Pour chaque comparaison on utilise la même quantité d'unités-présure (U.P./ml de solution de caséine (6)) de chacune des présures (veau ou agneau).

La réaction est arrêtée en prélevant à des intervalles de temps déterminés une fraction aliquote du mélange et en précipitant la caséine soit par l'acide trichloracétique (T.C.A.) à la concentration finale 12%, soit par le tampon acide acétique/acétate 1 M, pH 4,6. On filtre sur papier et on dose l'azote du filtrat par micro-Kjeldahl. On établit les courbes de N.P.N. libéré en fonction du temps (4).

RESULTATS ET DISCUSSION

Activité coagulante des présures d'agneau et de veau (Tableau 1)

Lorsqu'on fait agir sur des laits frais ou conservés dans les mêmes conditions les différentes préparations de présure, on observe que le temps de coagulation du lait de brebis (Tb) est souvent plus court que celui du lait de vache (Tv). Tel est le cas, en particulier, lorsque les brebis sont en pleine lactation.

TABLEAU 1

Activité coagulante des présures d'agneau et de veau

Mois	*Acidité (A) ou pH du lait de brebis (b)*	*vache (v)*	*Rapport des temps de coagulation Tb/Tv des présures de Veau (Comparaison)*	*(Roquefort)*	*Agneau*	*Rapport des «forces» Fb/Fv des présures de (1) Veau (Roquefort)*	*Agneau*
Janvier	(A) 23	(A) 16	1,12		0,97		1,16
Mars	(A) 19	(A) 18	1,04		0,90		1,15
–	–	–	0,95		0,81		1,17
–	–	–	0,93		0,76		1,22
–	–	–	0,88	0,91		0,97	
–	pH 6,60	pH 6,55	0,98	0,98	0,91	1,00	1,08
–	pH 6,62	pH 6,76	0,57	0,58	0,43	0,98	1,32
Juin	pH 6,68	pH 6,78	1,04	1,06	0,89	0,98	1,19
Juillet	(A) 30	(A) 18	0,83		0,64		1,29
–	(A) 25	(A) 16	0,50	0,47	0,38	1,05	1,32
–	(A) 28	(A) 20	1,33		1,14 1,06		1,16 1,26
–	pH 6,66	pH 6,69	1,63	1,59	1,49	1,02	1,10
Août	(A) 25	(A) 16	0,61		0,50 0,47		1,22 1,30
–	(A) 27	(A) 19	0,82	0,81	0,69	1,01	1,19
–	(A) 27	(A) 19	0,91	0,91		1,00	

(1) Par convention ce rapport est égal à 1 pour la présure de comparaison.

Cependant, en période de début ou de fin de lactation, le temps de coagulation du lait de brebis peut être plus long que celui du lait de vache.

Mais un fait reste constant : la présure d'agneau donne un rapport $\frac{Tb}{Tv}$ toujours inférieur à celui donné par la présure de veau. On déduit de cette observation que la présure d'agneau présente toujours une force plus élevée dans le lait de brebis que dans le lait de vache. Le rapport des forces est en moyenne de 1,2. Autrement dit, une présure d'agneau qui présente dans le lait de vache une force égale à 10,000, comme la présure de comparaison, présente dans le lait de brebis une force égale à 12,000.

La présure de veau préparée à Roquefort se comporte comme la présure de comparaison provenant du commerce.

Activité coagulante d'une présure en présence de l'autre présure inactivée

Nous avons vérifié que le comportement de chacune des présures dans les deux laits est bien lié à leur activité enzymatique.

Dans ce but nous avons ajouté à chacune des deux présures, une quantité équivalente de l'autre présure préalablement inactivée par un chauffage de 10 mn à 85°C.

Le tableau 2 montre que les temps de coagulation ne sont pratiquement pas modifiés par une telle addition.

TABLEAU 2

Coagulation en présence de présure inactivée par la chaleur

	Temps de coagulation		*Rapport des temps de coagulation* $\frac{TB}{TV}$
	Lait de brebis pH 6,60	*Lait de vache pH 6,50*	
Présure de comparaison	255	420	0,61
Présure de veau seule	195	330	0,59
+ présure d'agneau chauffée	195	327	0,60
Présure d'agneau seule	175	343	0,51
+ présure de veau chauffée	178	340	0,51

Influence de l'acidité du lait sur l'activité coagulante

Les essais préliminaires avaient montré que, pour la présure d'agneau, le rapport $\frac{\text{Force sur lait de brebis}}{\text{Force sur lait de vache}}$ présentait les valeurs les plus basses en hiver, au moment où le lait de brebis provient de bêtes en début de lactation et possède une faible acidité, peu différente de celle du lait de vache. Nous avons donc cherché à déterminer l'influence du pH sur l'activité coagulante de chacune des deux présures.

Dans une première expérience, on a employé un lait de mélange de brebis et un lait de mélange de vache, dont les résultats d'analyse sont donnés dans le tableau 3 ; on remarque que le rapport Ca/N est presque le même. Ces deux laits

TABLEAU 3

Analyse des échantillons de lait écrémé

	Essai No 1		*Essai No 2*	
	Lait de brebis	*Lait de vache*	*Lait de brebis*	*Lait de vache*
pH	6,62	6,76	6,66	6,69
Acidité (°D)	22	15	24	15
Extrait sec total %	12,71	10,02		
Matières azotées totales %	6,17	3,90		
Phosphore %	0,17	0,223		
Calcium %	0,23	0,15		
Matière grasse % (1)	0,1	0,05	0,2	0,15
Ca/N	0,242	0,241		

(1) Matière grasse du lait entier.

No 1 Lait de brebis: 6,6%
Lait de vache: 3,7%
No 2 Lait de brebis: 9,4%
Lait de vache: 4,2%

sont acidifiés progressivement, soit par le développement des bactéries lactiques, soit par addition d'acide lactique pur. Le temps de coagulation est mesuré avec les deux sortes de présure, à divers degrés d'acidité.

Les résultats sont présentés dans le tableau 4. Les temps de coagulation ont été exprimés en pour 100 du temps de coagulation du lait frais. On voit que le raccourcissement du temps de coagulation résultant de la diminution du pH et de l'augmentation de l'acidité titrable se produit approximativement de la même manière avec les deux présures de veau ; par contre ce raccourcissement est plus prononcé avec la présure d'agneau.

TABLEAU 4

Influence de l'acidité du lait sur le temps de coagulation

Lait de brebis		*Temps de coagulation des présures*			*Lait de vache*		*Temps de coagulation des présures*		
		Veau		*Agneau*			*Veau*		*Agneau*
pH	*acidité (1)*	*Comparaison*	*Roquefort*		*pH*	*acidité (1)*	*Comparaison*	*Roquefort*	
Lait frais									
6,62	22	528 s	485 s	447 s	6,76	15	929 s	837 s	1038 s
Acidification spontanée									
6,62	22	100	100	100	6,76	15	100	100	100
6,50	25	53,5	52,9	47,5	6,55	17,5	46,3	46,3	40,1
6,32	27,5	36,0	36,8	31,0	6,47	19	33,2	33,3	26,4
6,20	30	31,1	32	25,3	6,36	20,5	26,3	26,6	20,0
5,98	36	21,6	22,3	18,1					
Addition d'acide lactique									
6,62	22	100	100	100	6,76	15	100	100	100
6,51	25	65,8	66,1	60	6,52	18	52,3	53,3	46,8
6,36	28	47,8	47,4	40,6	6,48	19	45,8	46,3	38,6
6,22	31	37,0	37,5	31,0	6,35	20,5	31,5	32,0	25,8
5,99	36,5	27,5	29	23,7					

(1) Acidité titrable exprimée en degrés Dornic (1°D correspond à 0,01 % d'acide lactique).

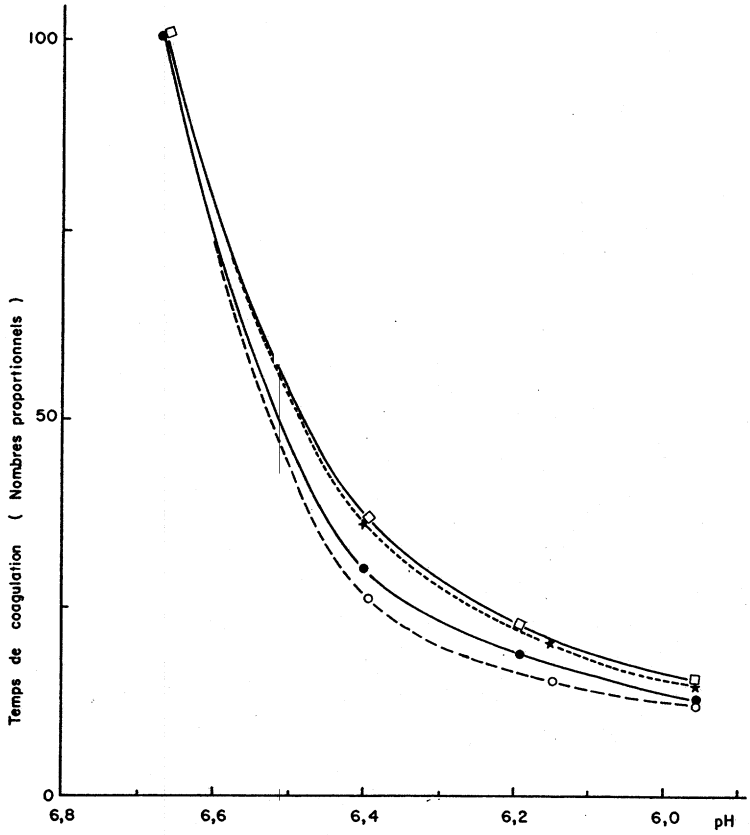

Fig. 1. *Variation du temps de coagulation en fonction du pH du lait*

Présure d'agneau { *lait de brebis* ●——● / *lait de vache* ○– – –○

Présure de veau { *lait de brebis* □——□ / *lait de vache* ★·····★

Dans tous les cas on a confirmé l'observation déjà faite (7) que la diminution du pH par addition d'acide lactique provoque un abaissement du temps de coagulation plus faible, pour une même valeur de pH, que l'acidification spontanée. La concentration en ions H^+ n'intervient donc pas seule dans ce phénomène.

La figure 1 illustre la différence existant entre la présure d'agneau et la présure de veau. Les valeurs numériques proviennent d'une seconde expérience dans laquelle les laits de brebis et de vache avaient à l'état frais, approximativement, le même pH.

La figure 2 illustre, sous une autre forme, le même résultat : on a porté en ordonnée, non plus les temps de coagulation, mais la différence qui les sépare et, en abscisse, le pH. On voit que les courbes passent par un maximum vers pH 6,4–6,5. Aux valeurs de pH plus acides l'écart diminue.

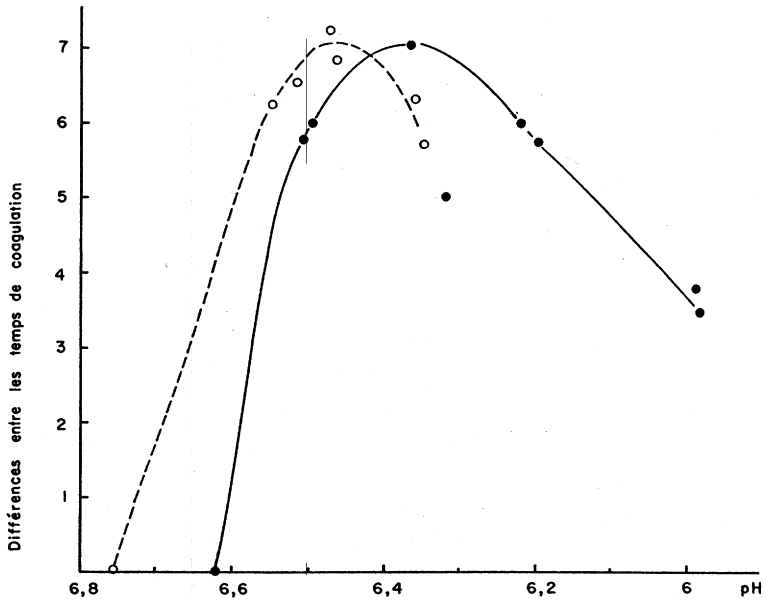

Fig. 2. *Différence entre les temps de coagulation (présure de veau – présure d'agneau) en fonction du pH du lait*

●——● *Lait de brebis*

○– – –○ *Lait de vache*

La présure de veau, fabriquée à Roquefort selon le même procédé que la présure d'agneau, ne montre aucune différence par rapport à la présure de veau du commerce servant de comparaison.

La sensibilité de la présure d'agneau aux variations du pH est donc différente de celle des présures de veau. Des essais seront entrepris pour purifier la présure d'agneau et pour déterminer les conditions optima de son activité coagulante.

Activité protéolytique

Les résultats sont représentés par les courbes des figures 3 et 4.

Le tableau 5 donne 3 valeurs caractéristiques pour chaque essai :

– « N.P.N. –0 », est la proportion de caséine qui reste en solution après la déprotéinisation, avant l'addition de présure.

– « N.P.N. –15 minutes », est l'augmentation du N.P.N. (N.P.N –0 déduit) après 15 minutes (la valeur trouvée permet d'apprécier la vitesse initiale).

– « N.P.N. –150 minutes » est l'augmentation du N.P.N. lorsque la réaction primaire est achevée.

Si l'on compare l'activité protéolytique, dans les mêmes conditions d'expérience, on constate que la vitesse au commencement de la réaction (N.P.N. – 15 minutes) est plus faible pour la présure d'agneau que pour la présure de veau ; dans les trois expériences, l'écart entre les 2 présures est maximum (0,25 %) avec la caséine de vache et la déprotéinisation par l'acide trichloracétique.

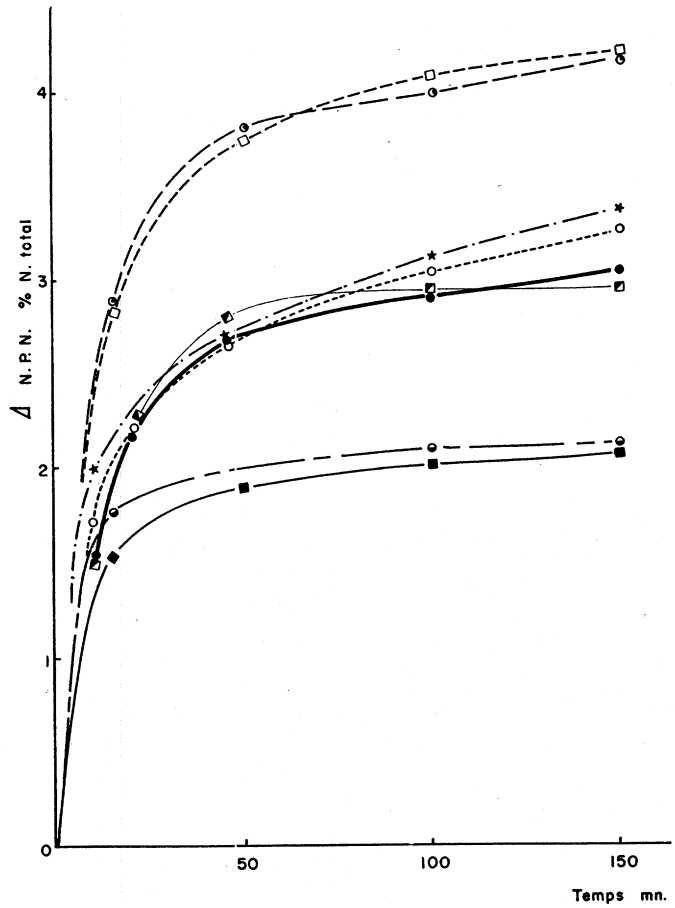

Fig. 3. *Formation de N.P.N. par les présures d'agneau et de veau réagissant sur les caséines de brebis et de vache. (pH 6,9 ; 25°C ; 0,06 U.P./ml ; déprotéinisation par l'acide trichloracétique (TCA) à 12% ou par acidification à pH 4,6).*

- *Présure d'agneau, caséine de brebis (T.C.A. 12%)*
- *Présure d'agneau, caséine de brebis (pH 4,6)*
- *Présure d'agneau, caséine de vache (T.C.A. 12 %)*
- *Présure d'agneau, caséine de vache (pH. 4,6)*
- *Présure de veau, caséine de brebis (T.C.A. 12%)*
- *Présure de veau, caséine de brebis (pH 4,6)*
- *Présure de veau, caséine de vache (T.C.A. 12%)*
- *Présure de veau, caséine de vache (pH 4,6)*

Après 150 minutes d'action de la présure, les proportions de N.P.N. libérées à partir d'une même caséine, sont proches l'une de l'autre pour les deux présures (agneau et veau).

L'écart constaté au début de la réaction (entre les quantités de N.P.N. libérées)

TABLEAU 5

Libération de N.P.N. par les présures d'agneau et de veau

Pré-cipitation	*Temp. pH*	*Caséine*	*Présure Origine*	*Concentr. U.P./ml*	*N.P.N. % de N-caséine Au temps 0*	*Augmentation après 15 mn*	*150 mn*
T.C.A. 12%	25°	Brebis	Agneau	0,035	0,204	1,94	3,05
	6,9		Veau		0,204	2,00	2,95
						−0,06	+0,10
	–	Vache	Agneau	–	0,125	0,55	1,90
			Veau		0,125	0,80	1,94
						−0,25	−0,04
	–	Vache	Agneau	0,06	0,218	1,54	2,09
			Veau		0,218	1,79	2,15
						−0,25	−0,06
	30°	Brebis	Agneau	0,02	0,208	2,30	2,94
	6,45		Veau		0,208	2,45	2,90
						−0,15	+0,04
	–	Vache	Agneau	–	0,196	1,30	2,00
			Veau		0,196	1,55	2,04
						−0,25	−0,04
Iso-électrique pH 4,6	25°	Brebis	Agneau	0,06	0,310	2,04	3,27
	6,9		Veau		0,310	2,18	3,39
						−0,14	−0,12
	–	Vache	Agneau	–	0,677	2,82	4,22
			Veau		0,677	2,88	4,18
						−0,06	+0,04

est en sens inverse de celui attendu si l'activité coagulante et la quantité de N.P.N. libéré variaient de façon parallèle.

La figure 4 montre que l'abaissement du pH et l'élévation de la température augmentent la vitesse initiale de la réaction, mais l'écart constaté ci-dessus persiste ; l'activité protéolytique de la présure d'agneau n'est donc pas accru d'une manière particulière par un pH plus bas, contrairement à ce que nous avons constaté pour l'activité coagulante.

Si l'on compare, non plus l'enzyme, mais le substrat, on constate des différences de comportement notables entre la caséine de brebis et la caséine de vache. Il a déjà été montré (8) que la caséine de brebis donne, après action de la présure de veau et déprotéinisation avec 12% T.C.A, plus de N.P.N. que la caséine de vache. Nous avons confirmé le fait et observé en outre que la présure d'agneau donne un résultat semblable. D'autre part la précipitation à pH 4,6 de la caséine de vache emprésurée donne deux fois plus de N.P.N. que la déprotéinisation avec T.C.A. 12% alors que la caséine de brebis donne approximativement la même quantité de N.P.N. dans les deux conditions d'expérience.

Ces différences mettent en évidence la spécificité du substrat vis-à-vis de l'enzyme, quel que soit celui-ci.

REMERCIEMENTS

Nous remercions Mlle Paulette Violette et M. G. Multon pour leur précieuse collaboration technique.

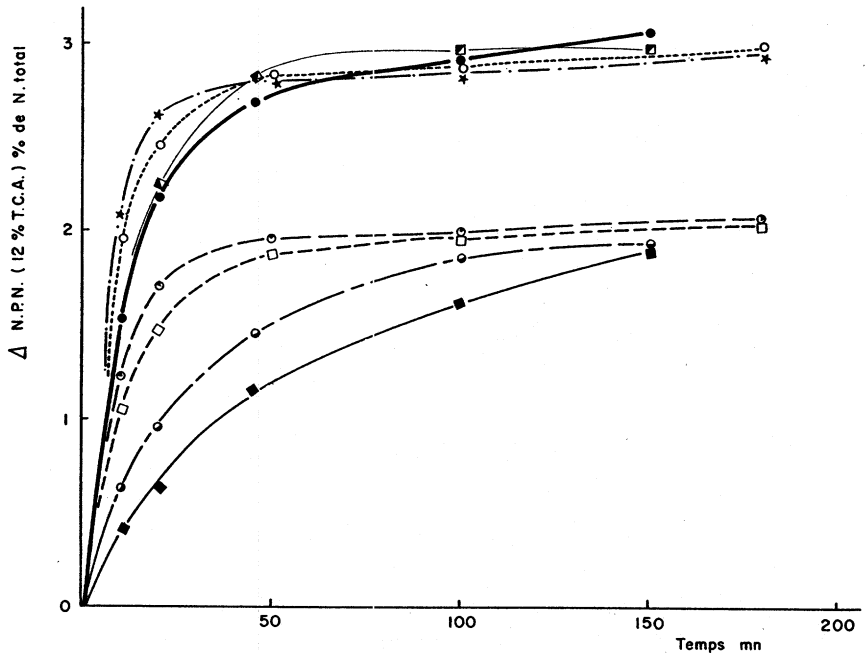

Fig. 4. *Influence du pH et de la température sur la formation de N.P.N. par les présures d'agneau et de veau*

■——■ *Caséine de vache, présure d'agneau, pH 6,9, 25°C, 0,03 U.P./ml*
◒——◒ *Caséine de vache, présure de veau, pH 6,9, 25°C, 0,03 U.P./ml*
□———□ *Caséine de vache, présure d'agneau, pH 6,45, 30°C, 0,02 U.P./ml*
◑——◑ *Caséine de vache, présure de veau, pH 6,45, 30°C, 0,02 U.P./ml*
●——● *Caséine de brebis, présure d'agneau, pH 6,9, 25°C, 0,03 U.P./ml*
◩——◩ *Caséine de brebis, présure de veau, pH 6,9, 25°C, 0,03 U.P./ml*
○———○ *Caséine de brebis, présure d'agneau, pH 6,45, 30°C, 0,02 U.P./ml*
★—·—★ *Caséine de brebis, présure de veau, pH 6,45, 30°C, 0,02 U.P./ml*

La seconde partie de ce travail a bénéficié d'une subvention du Ministère de l'Agriculture des Etats-Unis (Grant FG–FR–112 ; U.S. Public Law 480).

BIBLIOGRAPHIE

(1) Burg, B. van der, et Scheer, A. F. van der (1937) *Congr. intern. Industr. agric.* (2) 321.
(2) Soxhlet, F. (1877) *Milchzeit.* 6 495.
(3) Briggs, A. P. (1924) *J. Biol. Chem.* **59** 255.
(4) Alais, C., Mocquot, G., Nitschmann, Hs. et Zahler, P. (1953) *Helv. Chim. Acta* **36** 1955.
(5) Alais, C. (1956) *XIV Congr. Intern. Laiterie, Rome* (2) 823.
(6) Alais, C. (1955) *Ann. Inst. Nat. Rech. Agron., Paris, Série E (Ann. Techn. Agric.)* **4** 123.
(7) Mocquot, G. (Communication personnelle).
(8) Garnier, J. (1957) *Ann. Inst. Nat. Rech. Agron., Paris, Série E (Ann. Techn. Agric.)* **6** 245.

Caractère spécifique des présures extraites des caillettes d'agneaux et de veaux et des caséines de brebis et de vache

C. Alais, H. Dutheil & J. Bosc
Station Centrale de Microbiologie et Recherches Laitières, Jouy-en-Josas,
et Laboratoire de la Société Anonyme des Caves et Producteurs Réunis,
Roquefort (Aveyron), France

RESUME

On a mis en évidence des différences de comportement entre la présure d'agneau et la présure de veau, agissant sur les laits de brebis et sur les laits de vache. Par comparaison à une présure de veau (présure commerciale), la présure d'agneau a une activité coagulante plus grande sur lait de brebis que sur lait de vache.

L'acidification du lait accélère la coagulation plus fortement pour la présure d'agneau que pour la présure de veau. Mais la différence entre les deux présures va en diminuant pour des valeurs du pH inférieures à 6,4.

Par contre, les deux présures ont des activités protéolytiques très voisines l'une de l'autre ; aussi bien à pH 6,8 qu'à pH 6,45.

Quelle que soit la présure utilisée, la caséine de brebis ne se comporte pas comme la caséine de vache en ce qui concerne la formation des substances azotées non protéiques.

Specificity of Rennet Extracts from Lamb's and Calf's Stomach for Ewe's and Cow's Casein

C. Alais, H. Dutheil & J. Bosc
Station Centrale de Microbiologie et Recherches Laitières, Jouy-en-Josas,
et Laboratoire de la Société Anonyme des Caves et Producteurs Réunis,
Roquefort (Aveyron), France

SUMMARY

Differences have been shown between the behaviour of calf's rennet and lamb's rennet, acting upon ewe's milk and cow's milk. Lamb's rennet compared to that of calf's (commercial) rennet has a better coagulating activity upon ewe's milk than upon cow's milk. The acidification of the milk accelerates the coagulation more for lamb's rennet than for calf's rennet. But the difference between the two rennets diminishes progressively below pH 6.4.

On the other hand the proteolytic activity is very similar for these two rennets at pH 6.8 as well as at pH 6.45.

As regards the splitting of non protein nitrogen the behaviour of ewe's casein is different with both rennets, from that of cow's casein.

Spezifische Merkmale des aus dem Labmagen von Lämmern und Kälbern extrahierten Labs und der Kaseine der Milch von Schafen und Kühen

C. Alais, H. Dutheil & J. Bosc
Station Centrale de Microbiologie et Recherches Laitières, Jouy-en-Josas,
et Laboratoire de la Société Anonyme des Caves et Producteurs Réunis,
Roquefort (Aveyron), France

ZUSAMMENFASSUNG

Es wurden die Unterschiede im Verhalten des Lämmer- und Kälberlabs bestimmt, die eine Wirkung auf die Schaf- und Kuhmilch ausüben. Im Vergleich zum Kälberlab (Handelslab) zeigt das Lämmerlab bei Schafsmilch ein stärkeres Gerinnungsvermögen als bei Kuhmilch. Beim Lämmerlab wird die Gerinnungsgeschwindigkeit in stärkerem Masse durch die Säuerung der Milch erhöht als beim Kälberlab. Aber der Unterschied zwischen den zwei Labarten wird geringer, wenn die pH-Werte unter 6,4 liegen.

Dagegen haben die zwei Labarten eine sehr ähnliche proteolytische Wirksamkeit sowohl bei pH 6,8 als bei pH 6,45.

Welches Lab man aber auch verwendet, das Kasein des Schafs verhält sich hinsichtlich der Bildung des Nicht-Protein-Stickstoffs nicht wie das der Kuh.

Specifikke egenskaber hos løbeekstrakt af kalve- og lammemaver og hos kasein af ko- og fåremælk

C. Alais, H. Dutheil & J. Bosc
Station Centrale de Microbiologie et Recherches Laitières, Jouy-en-Josas,
et Laboratoire de la Société Anonyme des Caves et Producteurs Réunis,
Roquefort (Aveyron), France

SAMMENDRAG

Der er påvist forskelle mellem virkningen af kalvemaveløbe og lammemaveløbe på såvel fåremælk som komælk. Sammenlignet med almindelig handelsløbe (kalvemave) har lammemaveløbe større koagulationsevne på fåremælk end på komælk. Syrningen af mælken forøgede koagulationshastigheden betydeligt mere for lammemaveløbe end for kalvemaveløbe, men forskellen mellem de to løbetyper aftog stærkt, såfremt pH var mindre end 6,4.

Den proteolytiske aktivitet af de to løbetyper er praktisk taget ens ved såvel pH 6,8 som ved pH 6,45.

Med hensyn til nedbrydningen af ikke-proteinkvælstoffet er fåremælkskaseinet forskellig fra komælkskaseinet med begge løbetyper.